

Министерство топлива и энергетики Российской Федерации

**ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ И ОХРАНЫ
ТРУДА ПЕРСОНАЛА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ
ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ НА ВЛ 110-1150 кВ**

РД 34.03.122-93

УДК 621.31.027.81/91

Срок действия установлен с 01.01.94 до 01.01.99

РАЗРАБОТАНО Сибирским научно-исследовательским институтом энергетики, фирмой ОРГРЭС, Научно-исследовательским институтом гигиены труда и профзаболеваний Академии наук Российской Федерации

ИСПОЛНИТЕЛИ Э.П. КАСКЕВИЧ, Ю.Н. ТАСКАЕВ (СибНИИЭ), Н.В. РУБЦОВА (НИИМТ РАМН), М.Д. СТОЛЯРОВ (ОРГРЭС)

УТВЕРЖДЕНО Главным производственно-техническим управлением электрических сетей и сельской электрификации

Начальник И.И. БАТЮК

Отделом техники безопасности

Начальник Ю.И. ЖУКОВ

Настоящие Правила содержат основные требования по обеспечению защиты персонала от воздействия электрического поля и других сопутствующих факторов при проведении работ на ВЛ 110-1150 кВ с непосредственным касанием проводов и других элементов линий, находящихся под напряжением.

Правила разработаны на основе обобщения опыта энергосистем при проведении работ под напряжением (ПРН). В них учтены результаты исследований вреднодействующих факторов и их влияние на лиц, проводящих работы под напряжением.

В настоящих Правилах учтены требования стандартов, правил, норм и других нормативно-технических документов.

Правила предназначены для персонала энергосистем, эксплуатирующих ВЛ 110 кВ и выше.

1. Общие положения

1.1. Ответственность за выполнение требований настоящих Правил возлагается на руководителей предприятий, проводящих работы под напряжением.

1.2. О всех нарушениях требований настоящих Правил, а также о неисправности средств защиты работник, обнаруживший их, обязан сообщить непосредственному руководителю, а в случае его отсутствия — вышестоящему руководителю.

1.3. Выполнение работ под напряжением с непосредственным касанием токоведущих частей ВЛ 110-1150 кВ сопряжено с действием на организм работающего следующих неблагоприятных факторов: электрического и магнитного полей частотой 50 Гц, электромагнитного излучения, обусловленные коронным разрядом, аэроионизация, оксиды азота, озон и шум.

1.4. Основным фактором, воздействующим на человека, является электрическое поле. Напряженность электрического поля на теле человека может достигать 2000 кВ/м, что значительно превышает нормативное значение 75 кВ/м. Факторами, сопровождающими электрическое поле, являются емкостный и импульсный токи. Емкостный ток, постоянно проходящий через тело человека, может достигать 4,5 мА при норме 0,06 мА; импульсный ток возникает в момент касания токоведущих частей или предметов, имеющих "плавающий" потенциал. Его опасность характеризуется зарядом, пропорциональным емкостному току, проходящему через тело человека.

1.5. Значение напряженности магнитного поля, воздействующего на тело работающего, составляет 1 — 0,2 кА/м, что значительно ниже нормативного — 3,2 кА/м. Кисть руки человека

при касании провода оказывается в магнитном поле, достигающем на внутренней стороне ладони напряженности 5 кА/м, если линия работает в режиме передачи номинальной мощности; согласно ПДУ для локального воздействия магнитного поля (5,2 кА/м) продолжительность пребывания человека под потенциалом провода по этому фактору допускается в течение 4 ч.

1.6. Уровень электромагнитного излучения (ЭМИ) частотой от 60 кГц до 300 МГц на рабочем месте под потенциалом провода для ВЛ 500 кВ не превышает 15 В/м. На ВЛ 750 кВ уровень ЭМИ достигает 100—300 В/м, а при искровом разряде в момент переноса потенциала — значительно более высокий.

Указанные значения допускают работу на ВЛ до 500 кВ включительно в течение 4 ч, поскольку ПДУ для этой продолжительности установлены: 70 В/м в диапазоне 0,06—3 МГц, 42 В/м для 3—30 МГц и 14 В/м для 30—300 МГц. Для ВЛ 750—1150 кВ кратковременные ЭМИ превышают нормативные 500 В/м нижнего и 300 В/м — среднего диапазонов, а длительные (в течение 2 ч) имеют соответственно ПДУ 100 В/м и 60 В/м. Необходима защита от ЭМИ.

1.7. Концентрация аэроионов в рабочей зоне у провода достигает 120000 заряженных частиц на см³ (зар/см³), в двух метрах от провода — не превышает 30000 зар/см³. При ПДК 50000 зар/см³ в течение восьмичасового рабочего дня необходимо применение средств защиты органов дыхания от аэроионов только для работающих под потенциалом.

1.8. Концентрация диоксида и оксида азота на расстоянии 0,1-1 м от проводов ВЛ напряжением до 500 кВ не превышает 4 мг/м³, что ниже ПДК 5 мг/м³, установленного для восьмичасового рабочего дня. На ВЛ 750 и 1150 кВ в отдельных случаях концентрация оксидов азота в рабочей зоне у проводов достигает 15 мг/м³. При реальной продолжительности пребывания под потенциалом провода человека не более 2 ч концентрация оксидов азота на рабочих местах соответствует допустимой, защита необязательна.

1.9. Концентрация озона непостоянна (во всех случаях не превышает 0,09 мг/м³), что ниже ПДК 0,1 мг/м³ для восьмичасового рабочего дня. Для всех рабочих мест на ВЛ 110—1150 кВ защиты от этого фактора не требуется.

1.10. Уровень шума на рабочих местах ВЛ до 500 кВ не превышает 78,0 дБА, что ниже ПДУ (80 дБА) для восьмичасового рабочего дня.

При выполнении работ на проводах ВЛ 750 кВ на расстоянии 1 м максимальный уровень шума 86—89 дБА, на опытном пролете ВЛ 1150 с повышенным уровнем коронирования до 93 дБА. При допустимом постоянном уровне шума 86 дБА в течение 2 ч, 89 дБА в течение 1 ч и 92 дБА в течение 0,5 ч, при регламентированной для этих классов ВЛ продолжительности пребывания под потенциалом провода (2 ч) и неустойчивости уровня звукового воздействия можно не принимать специальных мер защиты от шума и при ПРН на ВЛ 750-1150 кВ.

1.11. Уровень рассмотренных неблагоприятных факторов для электромонтеров, работающих на опоре или траверсе, таков, что помимо индивидуального экранирующего комплекта не требуются дополнительные средства защиты. Также для этой группы работающих не налагается ограничений по времени работы.

1.12. Члены бригады, выполняющие работы на земле, если их продолжительность соответствует требованиям ГОСТ 12.1.002-84, могут обходиться без экранирующих костюмов.

2. Средства защиты

2.1. Основным средством защиты электромонтеров, работающих под потенциалом проводов, являются индивидуальные экранирующие комплекты (ЭК).

2.2. Технические требования к ЭК.

2.2.1. Экранирующие комплекты должны обеспечивать защиту работающих под потенциалом провода от электрического поля и сопутствующих факторов (емкостного и импульсного тока), электромагнитного поля, аэроионизации, снижая уровни указанных факторов до допустимых значений.

2.2.2. Экранирующий комплект должен быть рассчитан на использование при работе под потенциалом провода, на траверсе и на опоре.

2.2.3. Защитные свойства ЭК должны сохраняться на неизменном уровне не менее трех лет.

2.2.4. Экранирующий комплект должен образовывать замкнутое экранированное пространство (индивидуальную клетку Фарадея). Экранирующий комплект включает следующие элементы: куртку с капюшоном, полукомбинезон, накащик, экран для лица, экранирующие перчатки, экранирующие носки, экранирующую обувь (кожаные ботинки, резиновые сапоги, резиновые галоши (на валенки).

2.2.5. Все элементы ЭК должны выполняться из электропроводящих материалов и

гальванически соединяться один с другим посредством перемычек и (или) контактных кнопочных разъемов; для повышения надежности соединений должно быть предусмотрено дублирование перемычек, а на обуви и перчатках — кнопочных разъемов.

2.2.6. Куртка, полукомбинезон и наkasник должны быть выполнены из экранирующей ткани с сетчатой структурой. Экранирующая ткань должна быть соткана таким образом, чтобы в каждом узле каждой клетки создавался надежный контакт.

Экранирующая куртка и полукомбинезон должны иметь подкладку.

2.2.7. Экранирующий комплект должен быть оснащен проводниками со струбцинами.

2.2.8. Экран для лица должен быть выполнен в виде сетки из электропроводящих нитей, сетка не должна ухудшать прозрачность более чем на 20%.

2.2.9. Перчатки и носки должны выполняться из тех же нитей, что и экранирующая ткань. Перчатки и носки должны комплектоваться вкладышами из хлопчатобумажной пряжи.

2.2.10. Сапоги и галоши должны изготавливаться из электропроводящей резины. Ботинки должны иметь электропроводящую подошву и межподкладку из экранирующей ткани.

2.3. Техническая характеристика ЭК.

Коэффициент экранирования по напряженности электрического поля на теле человека	Не менее 100 отн. ед.
Коэффициент экранирования в центре ячейки экранирующей ткани	Не менее 20
Коэффициент экранирования по емкостному току.....	Не менее 100 отн. ед.
Коэффициент экранирования по напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот 0,06—30 МГц.....	Не менее 3
Коэффициент экранирования по концентрации аэроионов.....	Не менее 5
Сопротивление экранирующей одежды	Не более 10 Ом
Сопротивление экранирующих перчаток и носков.....	Не более 30 Ом
Сопротивление экранирующей обуви	Не более 2 кОм
Размер ячейки сетки экрана для лица	Не более 1x1 мм

2.4. Общие указания по эксплуатации ЭК.

2.4.1. Все элементы ЭК должны применяться совместно и должны быть гальванически соединены между собой.

2.4.2. Экранирующий комплект рассчитан на индивидуальное использование. Передача бывших в употреблении ЭК другим лицам возможна лишь после химической чистки.

2.4.3. Замена ЭК производится по мере необходимости, когда восстановление их свойств невозможно; отбраковка производится по результатам испытаний и внешнего осмотра.

2.4.4. Допустимое время непрерывной работы в ЭК в летних условиях определяется в зависимости от температуры окружающего воздуха:

Температура окружающего воздуха °С	До 25	30	35	42
Допустимое время работы в ЭК; ч	Не	3,0	1,5	1,0
	ограничивается			

В каждом интервале указанных значений температуры допустимую продолжительность работы в комплекте следует определять интерполяцией. При температуре окружающего воздуха выше 42°C применение комплектов не рекомендуется.

2.5. Проверка технического состояния экранирующих комплектов.

2.5.1. Проверка технического состояния ЭК в процессе эксплуатации производится для выявления дефектов, которые могут возникнуть в процессе транспортировки, хранения и использования.

2.5.2. Проверка технического состояния каждого ЭК должна производиться:

перед началом эксплуатации;

в процессе эксплуатации периодически — 1 раз в 3 мес., перед каждым подъемом к проводам ВЛ, находящимся под напряжением (только экранирующий костюм с экраном для лица);

после химической чистки или ремонта;

в процессе хранения — 1 раз в 6 мес.

Результаты периодической проверки оформляются записью в журнале учета и содержания средств защиты.

2.5.3. Проверка технического состояния включает:

внешний осмотр;

измерение сопротивления постоянному току экранирующих костюмов, экранирующих перчаток, экранирующей обуви и экранирующих носков.

2.5.4. При осмотре экранирующей одежды и экранирующей обуви следует обращать внимание на состояние ткани, швов, контактных выводов и перемычек и подошв обуви.

При обнаружении дефектов ЭК или дефектный элемент изымается из эксплуатации и заменяется новым или отремонтированным.

2.5.5. Измерение сопротивления постоянному току экранирующего костюма, экранирующей обуви и экранирующих перчаток производится отдельно.

2.5.6. Сопротивление постоянному току экранирующего костюма следует измерять омметром с выходным напряжением не более 10В. Экранирующий костюм развешивается на вешалке или надевается на человека. Куртка и брюки соединяются посредством контактных выводов и перемычек.

При сопротивлении, превышающем 10 Ом, экранирующий костюм непригоден для работ под потенциалом провода, но может быть использован для работ на потенциале земли.

2.5.7. Сопротивление постоянному току кожаной и резиновой экранирующей обуви следует измерять мегаомметром на напряжение 500 или 1000 В. Измерения производятся при двух различных полярностях.

2.5.8. Сопротивление перчаток и носков следует измерять омметром с выходным напряжением не более 10 В. У перчаток измеряют сопротивление между выводом для соединения с рукавом куртки и концом каждого пальца. В качестве определяющего выбирается наибольшее измеренное значение. У каждого носка измеряется сопротивление между верхней частью и мыском.

2.6. Подготовка ЭК к работе.

2.6.1. Перед началом работы руководитель работ (бригадир) должен производить внешний осмотр ЭК у всех членов бригады.

2.6.2. Комплекты надеваются членами ремонтной бригады вне зоны влияния электрического поля.

Куртка и полукombineзон надеваются на нижнее белье или одежду общего назначения; куртка надевается поверх полукombineзона;

накасник надевается на каску общего назначения; капюшон с экраном для лица надевается поверх каски.

В холодное время года следует применять утепленную одежду общего назначения, которая может надеваться на ЭК или под них (последнее предпочтительнее).

2.6.3. Элементы ЭК соединяются следующим образом:

вывод на воротнике куртки с выводом накасника;

выводы в боковых швах куртки с выводами в верхней части полукombineзона;

выводы на рукавах куртки с выводами перчаток;

выводы в низках полукombineзона с выводами обуви;

выводы экрана для лица с выводами капюшона (обязательно всеми четырьмя кнопками).

Правильность и надежность соединений элементов ЭК должна быть проверена руководителем работ (бригадиром) у всех членов бригады.

2.6.4. Руководитель работ (бригадир) должен измерить сопротивление комплекта и перчаток. Измерение должно производиться перед каждым подъемом каждого члена бригады к проводу.

2.6.5. Запрещается работа

с применением протертых до дыр элементов комплекта, особенно перчаток;

при наличии обрыва хотя бы одной перемычки или хотя бы одного кнопочного разъема;

при отрыве (хотя бы частичном) подошвы обуви;

в комплекте, не прошедшем проверки технического состояния.

2.6.6. Если технологией проведения работ предусмотрено перемещение работающего по проводу (без монтерской тележки), поверх экранирующего комплекта должны быть надеты брезентовые куртка, брюки (комбинезон) и рукавицы во избежание повреждения ЭК.

2.7. Правила проведения работ в экранирующих комплектах.

2.7.1. При работах под потенциалом проводов экранирующий комплект всегда должен быть гальванически соединен с монтерской кабиной (тележкой) или непосредственно с проводом.

Должно быть обеспечено также выравнивание потенциалов экранирующего комплекта и средств технологической оснастки. Перенос потенциала провода на экранирующий комплект (или монтерскую кабину) и с экранирующего комплекта на средства технологической оснастки должен осуществляться с помощью специальных штанг.

2.7.2. До начала подъема работника к проводу экранирующий комплект должен быть

соединен со штангой для переноса потенциала провода (или с монтерской кабиной, к которой присоединена штанга для переноса потенциала провода) и со штангой для переноса потенциала комплекта на средства технологической оснастки.

2.7.3. Перенос потенциала провода с помощью штанги должен производиться на расстоянии, предотвращающем возникновение искрового разряда с провода на экранирующий комплект.

2.7.4. Электромонтеры, находящиеся на опоре или траверсе ВЛ 220 кВ и выше, не должны приближаться менее чем на 1 м к изолированному от опоры грозозащитному тросу.

2.7.5. В случае обнаружения в процессе работы неисправных контактных выводов, разрывов по швам или других дефектов комплекта работы должны быть прекращены, электромонтер доставлен на землю, а неисправный комплект или его элемент заменен на исправный или отремонтирован.

2.8. Правила хранения и ремонта

2.8.1. Экранирующий комплект должен храниться в специальных шкафах в сухих отапливаемых помещениях. Его следует предохранять от воздействия влаги и агрессивных сред.

2.8.2. Экранирующая одежда и обувь должны периодически чиститься (допускается сухая химическая чистка экранирующей одежды, стирка запрещается).

2.8.3. Допускается ремонт элементов ЭК с целью восстановления электрической проводимости и улучшения внешнего вида (ликвидация разрывов швов и ткани, отрывов карманов и контактных выводов).

Не допускается при ремонте заменять экранирующую ткань тканью общего назначения.

Ремонт экранирующей обуви с целью восстановления электрической проводимости не производится. Допускается лишь мелкий ремонт с целью улучшения внешнего вида (устранения отслаивания подошв, разрывов по швам и т.п.).

2.8.4. Запрещается переносить и подвешивать части экранирующего комплекта за контактные выводы.

3. Мероприятия по охране труда

3.1. При организации работ под напряжением предприятиям электрических сетей необходимо предусматривать технические, лечебно-профилактические и оздоровительные мероприятия по охране труда.

3.2. Технические мероприятия должны предусматривать:

ограничение продолжительности пребывания одного и того же лица в течение рабочего дня под потенциалом проводов четырьмя часами на ВЛ 110—500 кВ и двумя — на ВЛ 750—1150 кВ; с этой целью должно быть предусмотрено чередование работающих под потенциалом провода и на потенциале земли (траверсе, стойке опоры);

проведение работ под напряжением по возможности в период минимальной загрузки ВЛ;

размещение электромонтера, работающего под потенциалом провода с наветренной стороны;

ограничение длительности непосредственного касания человеком провода, определяемое технологией проведения работ;

быстрый перенос потенциала для обеспечения минимальной продолжительности искрового разряда.

3.3. Лечебно-профилактические и оздоровительные мероприятия должны предусматривать:

профессиональный отбор по психофизиологическим показателям лиц, которые допускаются к проведению работ под напряжением, в соответствии с действующими Методическими рекомендациями психофизиологических методов профотбора в ведущие профессии предприятий электрических сетей;

предварительные (перед включением в бригаду, проводящую работы под напряжением) и периодические медицинские обследования электромонтеров;

проверку руководителем бригады у всех членов бригады перед началом работ отсутствия жалоб субъективного характера на состояние здоровья, внешних признаков нездоровья, опьянения или синдрома похмелья;

использование при проведении работ средств биологического и физиологического контроля в соответствии с требованиями приложения 1;

оборудование на предприятиях электрических сетей помещений эмоциональной разгрузки, спортивно-оздоровительных комплексов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО БИОКОНТРОЛЮ ПЕРСОНАЛА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ НА ВЛ 110-1150 кВ

Настоящие Методические указания соответствуют требованиям действующих Правил по промсанитарии при производстве работ на неотключенных воздушных линиях электропередачи переменного тока напряжением 110—1150 кВ.

Методические указания содержат сведения по практическому применению биоконтроля в энергосистемах, включая технические средства физиологического контроля и биологической защиты персонала электросетей, проводящего работы на неотключенных ВЛ 110—1150кВ.

Методические указания предназначены для инженерно-технических и медицинских работников, обеспечивающих охрану труда и здоровья персонала ПРН.

1. Общие положения

1.1. Методические указания включают все виды биологического и физиологического контроля при ПРН, когда имеет место профессиональный риск воздействия неблагоприятных производственных факторов на здоровье персонала.

1.2. Основой биологического и физиологического контроля труда и профессиональной подготовки персонала электросетей является метод избирательной пульсометрии, а техническим средством контроля — индикатор — прибор биоконтроля "Прометей".

1.3. Практическое использование индикатора "Прометей" или его аналогов для физиологического и биологического контроля персонала электросетей на основе избирательной пульсометрии осуществляется в соответствии с техническим описанием и руководством по эксплуатации индикатора.

2. Краткая характеристика неблагоприятных факторов производственной среды при работах на неотключенных ВЛ 110-1150 кВ

2.1. Работы на неотключенных ВЛ 110—1150 кВ подразделяются на:
работы, выполняемые на уровне земли, низовые — Н;
работы, выполняемые на заземленных конструкциях оборудования (без касаний токоведущих частей), верховые — В;
работы, выполняемые с непосредственным касанием тела токоведущих частей, находящихся под напряжением — ВП.

2.2. При ПРН на ВЛ работающий может подвергаться воздействию комплекса неблагоприятных факторов производственной среды: электрических и магнитных полей промышленной частоты (ЭП и МП), связанных с ЭП токов смещения и импульсных токов, имеющих место в момент выравнивания потенциала элементов линии, находящихся под напряжением, и человека, выполняющего работы под напряжением. Существенное значение имеют факторы при коронном разряде на проводах ВЛ — электромагнитное излучение (ЭМИ) широкополосного спектра частот, озон, окислы азота, аэроионы, шум.

2.3. В зависимости от вида выполняемых работ персонал может подвергаться действию всего комплекса неблагоприятных факторов производственной среды или его составляющих.

2.4. При выполнении работ видов В и ВП характерно также высокое психофизическое напряжение, связанное с работой на высоте и пребыванием в вынужденных позах, а для категории ВП — еще и с касанием элементов ВЛ, находящихся под напряжением.

3. Физиологическая регламентация труда

3.1. Общая продолжительность рабочей смены не должна превышать 8 ч с предоставлением перерыва продолжительностью не менее 30 мин после четырех часов работы.

3.2. При отсутствии объективных и субъективных показаний к прекращению работ на токоведущих частях неотключенных ВЛ, длительность пребывания под потенциалом не должна превышать в течение рабочего дня четырех часов на ВЛ 110—500 кВ, и двух часов на ВЛ 750—1150кВ. По окончании допустимого времени работы должна быть произведена замена электромонтера, работающего под потенциалом.

3.3. К субъективным показателям готовности к работе обслуживающего персонала электросетей относятся:

- отсутствие мотивированного отказа от выполнения производственного задания;
- отсутствие жалоб на недомогание, плохое самочувствие;
- отсутствие признаков опьянения или синдрома похмелья;
- отсутствие внешних признаков недомогания.

3.4. К объективным медико-биологическим показателям готовности персонала к работе относятся параметры избирательной пульсометрии, а также показатели других методов интегральной экспрессоценки функционального состояния организма.

4. Медико-биологическая регламентация труда на основе избирательной пульсометрии

4.1. Биологический и физиологический контроль функционального состояния персонала электросетей до работы (досменный) и в течение смены (динамический) является профилактической мерой техники безопасности, охраны труда и здоровья персонала ПРН.

4.2. Биологический и физиологический контроль на основе избирательной пульсометрии является формой профилактики производственного травматизма, возникновения аварийных ситуаций по вине "человеческого" фактора, а также сердечно-сосудистых заболеваний и других нарушений, связанных с воздействием на организм электрических, магнитных полей и сопутствующих факторов коронного разряда.

4.3. Метод избирательной пульсометрии основан на выборе для расчета значений показателя физиологического напряжения (ПФН) организма временных интервалов от одного сердечного сокращения до другого (кардиоинтервалов) с определенными энергетическими характеристиками, соответствующими конкретному частотному диапазону сердечных сокращений, несущими в себе информацию о благоприятных или неблагоприятных в физиологическом и биологическом смысле биохимических процессах, протекающих в миокарде и определяющих длительность пауз между сокращениями.

4.3.1. Придерживаясь энергетического принципа оценки измеряемых кардиоинтервалов, выделяют следующие частотные уровни сердечного ритма, положенные в основу определения физиологического напряжения организма:

n_0 — кардиоинтервалы более 1,0 с (частотный диапазон — менее 60 уд/мин) наименее энергоемки и энергопродуктивны; при одном сердечном сокращении потребление кислорода миокардом — менее 0,1 мл/м²;

n_1 — кардиоинтервалы от 0,75 до 1,0 с (частотный диапазон 60—80 уд/мин) средней энергоемкости и энергопродуктивности; потребление кислорода миокардом — 0,1—0,15 мл/м²;

n_2 — кардиоинтервалы от 0,66 до 0,74 с (частотный диапазон 81—90 уд/мин) умеренно повышенной энергоемкости и энергопродуктивности; потребление кислорода миокардом — 0,16—0,2 мл/м²;

n_3 — кардиоинтервалы от 0,6 до 0,65 с (частотный диапазон 91—100 уд/мин) значительно повышенной энергоемкости и энергопродуктивности; потребление кислорода миокардом — 0,21—0,25 мл/м²;

n_4 — кардиоинтервалы менее 0,6 с (частотный диапазон более 100 уд/мин) максимально повышенной энергоемкости и энергопродуктивности, потребление кислорода миокардом — 0,25 мл/м².

4.3.2. Энергетические характеристики перечисленных уровней сердечного ритма (n_0 , n_1 , n_2 , n_3 , n_4) определяют уровень функциональной нагрузки и биологическую значимость для организма соответствующих им кардиоинтервалов:

n_0 — кардиоинтервалы нижнего предела частот сердечного ритма, характеризующие процессы утомления организма;

n_1 — кардиоинтервалы среднего диапазона частот, соответствующие минимальному уровню физиологического напряжения организма (ФНО);

n_2 — кардиоинтервалы умеренно повышенного уровня частот сердечного ритма, соответствующие умеренному повышению уровня ФНО;

n_3 — кардиоинтервалы значительно повышенного уровня частот сердечного ритма, соответствующие значительному повышению ФНО;

n_4 — кардиоинтервалы верхнего предела частот сердечного ритма, соответствующие предельному повышению ФНО.

4.3.3. С учетом наличия в структуре сердечного ритма при частоте сердечных сокращений

(ЧСС) 60—80 уд/мин до 5% кардиоинтервалов n_0 и n_4 или до 10% n_3 составлено математическое выражение $\frac{10[n_3 + 2(n_0 + n_4)]}{n_1 + n_2}$, отражающее количественные соотношения выбранных для

характеристики ФНО уровней сердечного ритма n_0, n_1, n_2, n_3, n_4 в условиях физиологического комфорта (отсутствие риска сердечно-сосудистой системы). Полученный при этом численный коэффициент является ПФН. При увеличении значений n_0, n_3 , и n_4 по нелинейному закону возрастает и значение ПФН, указывая на повышение ФНО и риска сердечно-сосудистой системы.

5. Физиологический и биологический контроль трудового процесса

5.1. При проведении досменного (перед ПРН) физиологического контроля электромонтеров значения ПФН в покое менее 1 усл. ед. или при нагрузке в 10 приседаний менее 3 усл. ед. являются обязательным условием готовности электромонтеров к работам категории ВП (при выполнении остальных требований техники безопасности ПРН).

5.2. При выполнении работ категории В исходный уровень ПФН электромонтеров в покое может быть меньше или равен 2 усл. ед., а при дозированной нагрузке в 10 приседаний меньше или равен 4 усл. ед.

5.3. При выполнении работ категории Н у электромонтеров в состоянии покоя исходный уровень ПФН не должен превышать 3 усл. ед., а при дозированной нагрузке в 10 приседаний значения ПФН не должны превышать 10 усл. ед.

5.4. Приведенные выше значения показателя физиологического напряжения, полученные непосредственно до начала работ на ВЛ 110—1150 кВ, руководитель работ обязан учитывать при распределении электромонтеров для выполнения работ по категориям В, ВП и Н.

5.5. При выполнении работ категорий ВП и В уровень ПФН электромонтеров не должен превышать 20 усл. ед. Измерения уровня физиологического напряжения электромонтеров в динамике труда проводятся руководителем работ во время регламентированных перерывов длительностью более 30 мин. Контрольные измерения ПФН в динамике трудового процесса выполняются по усмотрению руководителя работ и по просьбе самих электромонтеров, желающих проверить свое состояние. Если ПФН превышает 20 усл. ед., электромонтеру предоставляется 15-минутный регламентированный перерыв. Затем измерения повторяют. Если уровень ПФН не снижается до уровня 20 усл. ед., электромонтеру предоставляется отдых или легкий физический труд на период, достаточный для восстановления требуемого уровня ПФН; измерение ПФН повторяется через каждый час вплоть до окончания работ.

5.6. Уровень ПФН каждого члена бригады на следующий день должен соответствовать исходным значениям показателя физиологического напряжения организма, указанным выше для соответствующего вида работ. Степени риска сердечно-сосудистой системы (СР ССС) в зависимости от значений ПФН в покое и соответствующего им уровня физиологического напряжения организма (ФНО) для каждой категории работ приведены в таблице.

5.7. Результаты биоконтроля записывают в журнале, образец ведения которого приведен в приложении 2.

Степень риска сердечно-сосудистой системы персонала электросетей в зависимости от предельных значений ПФН (ФНО) в покое

Вид работы	ПФН (ФНО)								
	1(1)	2(2)	3(3)	4(4)	10(5)	20(6)	50(7)	Менее 100(8)	Более 100(9)
Категория работ ВП без отключения ВЛ	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Категория работ В или ВП с отключением ВЛ	0	0	1-2	3	4	5	6	7	8
Категория работ Н	0	0	0	1-2	3-4	5	6	7	8

6. Физиологический контроль надежности человеческого фактора в системах "человек-машина" "человек-технология"

6.1. Физиологический контроль надежности человеческого фактора в системах "человек-

машина", "человек-технология" включает посменный физиологический контроль функционального состояния организма, профгруппирование и прогноз профессиональной успешности в работе по данным физиологического контроля выполнения трудовых операций в процессе профессиональной подготовки специалистов, работа которых связана с возможностью создания аварийной ситуации.

6.2. Допустимое значение ПФН при выполнении заданий персоналом ПРН на практических занятиях по освоению профессии без физической нагрузки для персонала, выполняющего работы категории ВП — до 1,0 усл. ед., категории В — 2,0 усл. ед., Н — 3,0 усл. ед.

При физической работе во время практических занятий во всех случаях уровень ПФН не должен превышать 10 усл. ед. При проведении контроля измеряют значения ПФН до и после занятий. При этом для профгруппирования и прогноза профессиональной успешности работы берутся данные только тех, у которых исходное значение ПФН меньше или равно 1,0 усл. ед.

6.3. Контроль (с помощью биоконтроллера "Прометей" или другого индикатора) риска сердечно-сосудистой системы по данным избирательной пульсометрии проводит и регистрирует в журнале руководитель занятий или медицинский работник.

7. Профилактический физиологический контроль чувствительности персонала электросетей к электрическим и магнитным воздействиям

7.1. С учетом различных реакций организма на воздействие электрических и магнитных полей персоналу электросетей рекомендуется проходить не менее одного раза в год физиологический контроль на чувствительность к этим неблагоприятным производственным факторам.

7.2. Физиологический контроль на электро-магниточувствительность может проводиться на здравпункте предприятия и в поликлинике по субъективным показаниям.

7.3. Для прохождения функциональной пробы на электро- и магниточувствительность на обследовании берутся лица с исходным уровнем ПФН в покое менее 1,0 усл. ед. Помимо параметров избирательной пульсометрии, у обследуемых измеряется артериальное давление, определяется средняя частота сердечных сокращений. После проведения пробы эти измерения повторяют. Для оценки чувствительности обследуемых к воздействию электрических и магнитных полей используется изменение значений ПФН во времени. При отсутствии реакции значение ПФН в покое не превышает 1,0 усл. ед., при минимальной реакции — 4,0 усл. ед., при умеренной реакции — 10,0 усл. ед., значительной реакции — 20,0 усл. ед., резко выраженной реакции — 50,0 усл. ед., предельной реакции — 2000 усл. ед.

7.4. Функциональные пробы на электро- магниточувствительность должен проводить в условиях здравпункта или поликлиники медицинский работник.

7.5. Выявленные в результате физиологического контроля лица с повышенной чувствительностью к электрическим и магнитным воздействиям должны быть выведены из зоны биологического действия электрических и магнитных полей.

Вопросы коррекции и реабилитации функционального состояния лиц, реагирующих на действие слабых электрических и магнитных стимулов, должен решать врач совместно с администрацией предприятия.

8. Профилактический контроль и физиологическая коррекция функционального состояния персонала ПРН

8.1. Профилактический контроль функционального состояния персонала ПРН направлен на раннее выявление функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы с целью предотвращения угрожающих состояний организма.

Профилактический физиологический контроль функционального состояния включает индикацию степени риска сердечно-сосудистой системы, определяемую по значениям ПФН и ФНО.

Для реализации профилактического контроля биоконтроллер "Прометей" или иной индикатор степени риска сердечно-сосудистой системы устанавливается в месте удобном для посещения всех желающих проверить свое здоровье. Обследование проводит медицинский работник или любое должностное лицо, назначенное приказом по предприятию.

8.2. Коррекция функционального состояния персонала ПРН в зависимости от СР ССС (в покое) включает следующие мероприятия:

при СР ССС = 0 жизнедеятельность организма оптимальна и коррекции не подлежит;
 при СР ССС = 1—2 усл. ед. достаточно предупреждения о начальных степенях риска.
 Рекомендуется повторить измерения на следующий день после отдыха;

при СР ССС = 3—4 усл. ед. необходима коррекция труда и отдыха (уменьшить уровень физической и психоэмоциональной нагрузки, увеличить время сна до 8 ч в сутки, рекомендуются прогулки перед сном продолжительностью не менее одного часа; при наличии в структуре сердечного ритма более 10% интервалов 1,0 с рекомендуется баня, сауна, горячий душ);

при СР ССС = 5—6 усл. ед. необходимо введение щадящего режима труда и отдыха, если высокий уровень ПФН связан с содержанием n_0 более 10%; если же это связано со значениями n_3 и n_4 необходимо обратиться за консультацией к врачу;

при СР ССС = 7—8 усл. ед. необходима консультация врача.

8.3. При недостаточной физиолого-гигиенической коррекции функционального состояния организма (СР ССС = 1—8 постоянно) необходимо обратиться к врачу для проведения углубленных клинических исследований и последующей медикаментозной или иной коррекции выявленных функциональных нарушений.

8.4. Лица со значением СР ССС = 1,0 и выше должны проходить профилактический физиологический контроль в процессе физиолого-гигиенической коррекции функционального состояния организма ежедневно.

8.5. Для проведения работы по профилактике, коррекции и реабилитации функциональных нарушений организма персонала на предприятиях электросетей рекомендуется организация спортивно-оздоровительных комплексов, включающих помещения для медпункта с кабинетом физиотерапии, сауны или бани с душевыми, спортивный зал, бассейн.

Приложение 2

ЖУРНАЛ биологического и физиологического контроля состояния здоровья

профессиональная группа, предприятие

Ф. и. о., должность	Вид работы	Дата и время обслед ования	Параметры физиологического контроля					Допущен к работе (да, нет)	Ф. и. о., должность лица, проводящего биоконтроль	Подпис ь обсле дую емого	Приме чание
			ЧСС	n_0	ПФН	ФНО	СР ССС				

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения
 2. Средства защиты
 3. Мероприятия по охране труда
- Приложение 1.* Методические указания по биоконтролю персонала при проведении работ под напряжением на ВЛ 110—1150 кВ
- Приложение 2.* Журнал биологического и физиологического контроля состояния здоровья